Archive of SID

فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۱، شماره ۲، صفحه ۲۸۲-۲۷۴ (۱۳۹۳)

تعیین تحمل‌پذیری گونه‌ی *Atriplex leucoclada* تحت تنش شوری در شرایط گلخانه و رویشگاه‌های طبیعی استان فارس

قاسم خداحامی[1*]، احسان زندی اصفهان[2] و محمدحسن عصاره[3]

۱*- نویسنده مسئول، مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، شیراز، ایران، پست‌الکترونیک: khodahami@farsagres.ir
۲- استادیار، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران
۳- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران
تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۲۲

چکیده

در این تحقیق تحمل‌پذیری گونه مرتعی *Atriplex leucoclada* به تنش شوری که بومی ایران و دارای ارزش غذایی مناسبی برای دام است در شرایط گلخانه و رویشگاه‌های طبیعی استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور با اعمال تیمارهایی با غلظت‌های صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌مولار نمک NaCl بر روی گلدان‌های کاشته‌شده، در اتاق کنترل در تاریکی ۸ و روشنایی ۱۶ ساعته در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، صفات رشد اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری گیاه و خاک در اکوتیپ‌های طبیعی مناطق داراب در استان فارس انجام شد که نمونه‌های گیاهی از ریشه و اندام هوایی به‌طور تصادفی در دوره رشد رویشی و نمونه‌های خاک نیز در رویشگاه‌های گونه‌ی مورد بررسی از دو عمق سطحی (۱۰-۰) سانتی‌متری و عمق زیرسطحی (۴۵-۱۰) سانتی‌متری در پای بوته‌ها برداشت شد. نتایج بررسی تأثیر نمک NaCl بر ویژگی‌های مرحله‌ی رشد نشان می‌دهد که بین غلظت‌های مختلف نمک تفاوت معنی‌داری نسبت به شاهد وجود دارد، به‌طوری که در غلظت‌های صفر، ۱۰۰،۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار تمامی صفات مورد بررسی شامل وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، نسبت وزن برگی (LWR)، مؤلفه‌های نسبت سطح برگی (LAR)، سطح ویژه برگی (SLA)، ارتفاع گیاه و سطح برگی (LA) نسبت به شاهد افزایش یافته، اما افزایش شوری بیش از ۳۰۰ میلی‌مولار موجب کاهش معنی‌دار شاخص‌های رشد می‌گردد. بنابراین، حضور نمک تا ۳۰۰ میلی‌مولار نه تنها محدود کننده رشد گونه‌ی *Atriplex leucoclada* نیست بلکه باعث افزایش در شاخص‌های رشد بوده و نشان می‌دهد که این گونه در مرحله رشد جزء هالوفیت‌های اجباری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، تحمل‌پذیری، *Atriplex leucoclada*.

مقدمه

پراکنش اراضی شور در جهان یکنواخت نیست، به‌طوری که خاک‌های تحت تأثیر شوری در استرالیا، آسیا، آمریکا، آفریقا و اروپا به‌ترتیب ۳۵۸، ۳۲۰، ۱۴۷، ۸۱ و ۵۱ میلیون هکتار گزارش شده است (Eroglu, 1994 & Szabolcs, 1989). کشور ایران با سطح ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع دارای مساحت زیادی از بیابان‌ها و باتلاق‌های شور می‌باشد. علاوه بر موقعیت جغرافیایی و محیطی ایران که مهمترین عامل در توسعه رویشگاه‌های شور بوده، استفاده طولانی‌مدت از اراضی در دوران‌های گذشته نیز نقش مهمی را در توسعه خاک‌های شور در ایران داشته است (Akhani, 2006). به‌طوری که خاک‌های شور و قلیا بخش‌های وسیعی از ایران را اشغال کرده و حدود ۱۲ درصد از مساحت کشور به وسیله خاک‌های سولنچاک و سولنتز،

www.SID.ir

Archive of SID

باتلاق‌های شور، بیابان، خاک‌های سیروزم و سولنچاک و خاک‌های آبرفتی شور پوشیده شده است (Akhani & Ghorbanli, 1993). برخی گزارش‌ها اراضی تحت تأثیر شوری در ایران را ۲۵–۲۷ میلیون هکتار برآورد نموده‌اند که معادل ۱۵ تا ۱۷ درصد از کل سطح کشور است (Sayyari & Mahmoodi, 2002). در بسیاری از کشورها هالوفیت‌ها با موفقیت بر روی اراضی شور بایر کشت‌شده و نقش مهمی را در تولید علوفه و نیز اصلاح و احیاء اراضی ایفا نموده‌اند. همچنین سیستم‌های تولید بیولوژیک پایدار که قادرند از آب شور با کیفیت پایین برای آبیاری گیاهان هالوفیت استفاده کنند، توسعه یافته و در تأمین غذای انسان، علوفه دام و یا مواد شیمیایی نقش مهمی ایفا نمایند (Ajmal Khan & Webrer, 2008).

تا کنون بیش از ۱۵۰۰ گونه گیاهی مقاوم به شوری شناسایی شده که برخی از آنها قادرند غلظت‌های نمک بالای سطح آب دریا را تحمل کنند. گونه‌های هالوفیت از خانواده‌های مختلف می‌توانند در شرایط آبیاری با آب دریا بیوماس یا مقدار بذر بیشتری تولید کنند. برخی از کشورهای حاشیه خلیج فارس نیز از آب دریا برای رشد و تولید هالوفیت‌ها استفاده نموده‌اند (Lieth, 1994). به عبارت دیگر با استفاده از اصول علمی و عملیاتی که به دقت طرح‌ریزی شده است، می‌توان سطح وسیعی از خاک‌های شور را به مناطقی با تولید بالا تبدیل نمود (Ozturk *et al.*, 2006) .

در ایران وسعت خاک‌های تحت تأثیر شوری، کمبود آب آبیاری در بخش‌های وسیعی از کشور و اثرات جانبی کشاورزی که باعث افزایش شوری خاک می‌شود همگی نشان‌دهنده اهمیت مطالعه و تحقیق در مورد هالوفیت‌ها و شناخت هر چه بیشتر این گیاهان است. هالوفیت‌ها در ایران به قدری متنوعند که می‌توانند برای دامنه وسیعی از اهداف مختلف شامل تولید علوفه، سبزی، بوته‌های زینتی و از همه مهمتر حفاظت خاک در مناطق خشک و نیمه‌خشک مورد توجه قرار گیرند (Akhani, 2006).

مدیریت اراضی شور به‌ویژه مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک امری لازم و ضروریست و برای نیل به این هدف تحقیقات پایه در رابطه با گیاهان مرتعی که به این شرایط سازگارترند نیاز می‌باشد. شناخت سازوکارهای فیزیولوژی و بیوشیمیایی دخیل در بردباری گیاهان به تنش شوری عامل اساسی در انتخاب و معرفی گونه‌های گیاهی در چنین مناطقی می‌باشد که متأسفانه با وجود حاد بودن مسئله شوری و موارد ذکر شده، تحقیقات قابل توجهی با تأکید بر شناخت سازوکارهای فیزیولوژی گونه‌های مرتعی در ایران انجام نشده است.

در این تحقیق تحمل‌پذیری گونه *Atriplex leucoclada* به تنش شوری در شرایط گلخانه و رویشگاه‌های طبیعی که مورد چرای دام هستند مورد بررسی قرار گرفته تا بهتر بتوان نسبت به انتخاب و معرفی گونه مناسب در اراضی شور اقدام نمود. در نهایت با تعیین میزان تحمل‌پذیری گونه‌ی مذکور به شوری و بررسی تأثیر رویشگاه‌های مختلف بر خصوصیات گونه‌ی گیاهی مورد مطالعه می‌توان نسبت به اتخاذ راهبردهای مفید در راستای اهداف مدیریتی یعنی حفاظت خاک و تثبیت ماسه‌های روان، تأمین علوفه دام، مصارف دارویی و صنعتی و غیره گام‌های مؤثری برداشت. همچنین می‌توان از توسعه بیشتر مناطق شور و تأثیر آن بر محصولات زراعی و هزینه‌های بسیار بالای احیای غیر بیولوژیکی جلوگیری نمود.

مواد و روش‌ها

محل مورد مطالعه‌ی گونه‌ی *Atriplex leucoclada* در فاصله‌ی ۶۵ کیلومتری جنوب‌غربی شهرستان داراب و ۱۰ کیلومتری شمال‌شرقی حاجی‌آباد واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا در دشت حاجی‌آباد ۱۰۱۰ متر، عرض جغرافیایی ۲۸ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۳۱ دقیقه، طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۴۰ دقیقه، با وسعتی در حدود ۲۰۰۰۰ هکتار، از مشخصه‌های دشت است. بیشینه‌ی دمای منطقه ۴۶ و کمینه‌ی آن ۲/۹ و متوسط سالانه‌ی آن ۲۱/۷۵ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه ۲۳۵ میلی‌متر است که قسمت اعظم آن در زمستان و کمی در پاییز و بهار می‌بارد. اقلیم منطقه طبق روش آمبرژه

www.SID.ir

Archive of SID

بیابانی گرم و ضعیف است.

آزمایش مقاومت به شوری در مرحله رشد رویشی در اتاق رشد با ۸ ساعت تاریکی و ۱۶ ساعت روشنایی در دمای ۲۰ درجه در طول شبانه‌روز انجام شد. برای این منظور گلدان‌های پلی‌اتیلن با ابعاد ۱۵ سانتی‌متر قطر و ۲۰ سانتی‌متر ارتفاع تهیه شد و با الکل ضد عفونی گردید. از طرفی کوارتزهای دوبار شسته‌شده به‌عنوان بستر به مدت ۴ ساعت در آون با دمای ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد ضد عفونی شد.

به‌منظور اعمال تیمار شوری، نمک NaCl در شش سطح صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ میلی‌مولار و سه تکرار انتخاب به مدت ۴۵ روز بر نمونه‌های رشد یافته اعمال شد. نمک‌ها برای هر تیمار تهیه و توزین و به محلول غذایی افزوده شد و با آبیاری به گلدان‌ها اضافه گردید. تیمارها در سه تکرار و در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی انجام شد.

جنبه‌های مورد بررسی در مرحله رشد شامل اندازه‌گیری پارامترهای رشد، وزن خشک و تر، شاخص سطح برگ، طول ریشه، محلول‌های (پرولین و کربوهیدرات‌های محلول) و عناصر غذایی (Ca^{+2} ,Na^{+} ,K^{+} ,CL^{-} ,Mg^{+}) بود. ریشه‌ها و اندام هوایی از پایه‌های مختلف به‌طور تصادفی نمونه‌برداری شد.

به‌منظور بررسی تحمل‌پذیری این گونه در رویشگاه‌های طبیعی، نمونه‌برداری از ریشه‌ها و اندام هوایی و از پایه‌های مختلف به‌طور تصادفی در سه دوره رویشی رشد اولیه، گل‌دهی و بذردهی انجام شد. پس از انتقال نمونه‌های گیاهی به آزمایشگاه این نمونه‌ها به‌مدت زیادی در گلخانه بخش گرمسیری قرار گرفت تا رطوبت خود را از دست بدهند. برای اطمینان نیز پس از این مرحله به‌مدت ۷۲ ساعت در آون در دمای ۷۰ درجه قرار گرفت. سپس نمونه‌های اندام هوایی و زیرزمینی با استفاده از دستگاه پودر شدند.

نسبت سطح برگی: شاخصی مرفولوژیک از میزان برگ گیاه

سطح ویژه برگی: شاخصی از ظرافت برگ

برای تجزیه آماری و مقایسه فاکتورهای اندازه‌گیری شده در رویشگاه و دوره‌های رویشی مختلف از طرح فاکتوریل دو فاکتوره استفاده شد. در این آنالیز، دوره رویشی فاکتور اول و رویشگاه فاکتور دوم در نظر گرفته شد.

نمونه‌برداری از خاک نیز در رویشگاه داراب در استان فارس در اکوتیپ‌های گونه‌ی مورد مطالعه انجام شد. ابتدا ۳ پروفیل در زیر بوته‌های مورد مطالعه حفر گردید. سپس در هر پروفیل با توجه به بالا بودن سطح سفره آبی در مناطق شور و بیشترین لایه‌ی تأمین مواد غذایی و تأثیرپذیری گیاهان از دو عمق سطحی و زیر سطحی، نمونه‌های خاک از دو عمق سطحی (۱۰-۰) سانتی‌متری و عمق زیرسطحی (۴۵-۱۰) سانتی‌متری جمع‌آوری شد. پس از انتقال به آزمایشگاه نمونه‌های خاک خشک و پودر گردیده و آزمایشهای مربوطه بر روی آنها انجام شد و فاکتورهای: بافت، هدایت الکتریکی، اسیدیته، بی‌کربنات، کربنات، کلر، منیزیم، پتاسیم، کلسیم، سدیم، سولفات، نیتروژن و فسفر اندازه‌گیری شد. پس از انجام آزمایش، عملیات برداشت انجام و پارامترهای کمّی مثل ارتفاع گیاه، طول ریشه، طول ساقه، سطح برگ، وزن تر و وزن خشک اندام هوایی و ریشه اندازه‌گیری شد. به این منظور محتوی هر گلدان را در ظرفی خالی و از هر گلدان حداقل ۵-۴ گیاه به‌طور تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. در موقع برداشت، ریشه‌ها و بخش هوایی بلافاصله از همدیگر جدا و با آب مقطر برای حذف هر گونه نمک اضافی سطحی شستشو داده شده و با کاغذ جاذب رطوبت خشک گردیدند. هر یک از نمونه‌ها را در پاکتی جداگانه قرار داده و مشخصات نمونه بر روی آن ثبت شد. بعد از تعیین وزن تر، نمونه‌های اندام هوایی و ریشه به مدت ۴۸ ساعت در آون (Oven) و در دمای۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت، سپس نمونه‌های خشک‌شده توزین و وزن اندام هوایی و ریشه تعیین شد. مقادیر زیر با استفاده از معادله‌های زیر محاسبه شد (Beadle, 1993).

LAR (Leaf Area Ratio) = L_A/W (m^2kg^{-1})

SLA (Specific Leaf Area)= L/LD_w (m^2kg^{-1})

www.SID.ir

Archive of SID

نسبت وزن برگی: میزان دارایی برگ در قبال وزن خشک

در این معادله‌ها W، L_A و LDW به‌ترتیب نشان‌دهنده وزن خشک گیاه (Kg)، سطح برگ (m^2) و وزن خشک برگ (Kg) می‌باشد.

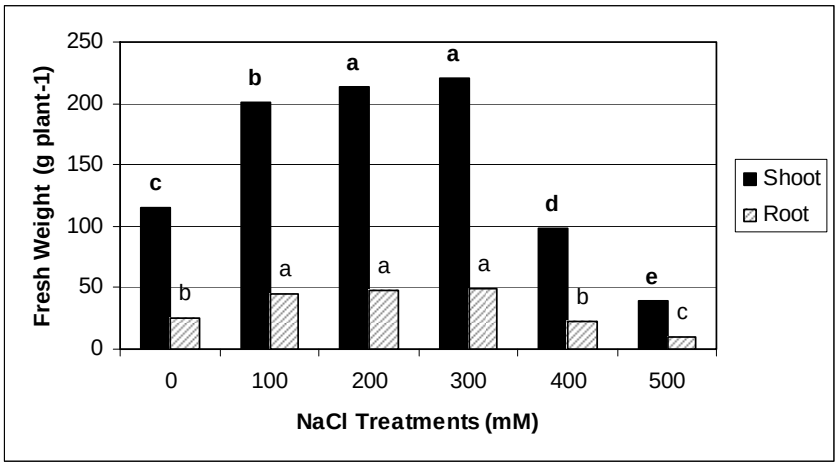
نتایج

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین به‌روش دانکن انجام شد که نتایج حاصل از اثر تیمارهای متفاوت غلظت نمک بر روی خصوصیات

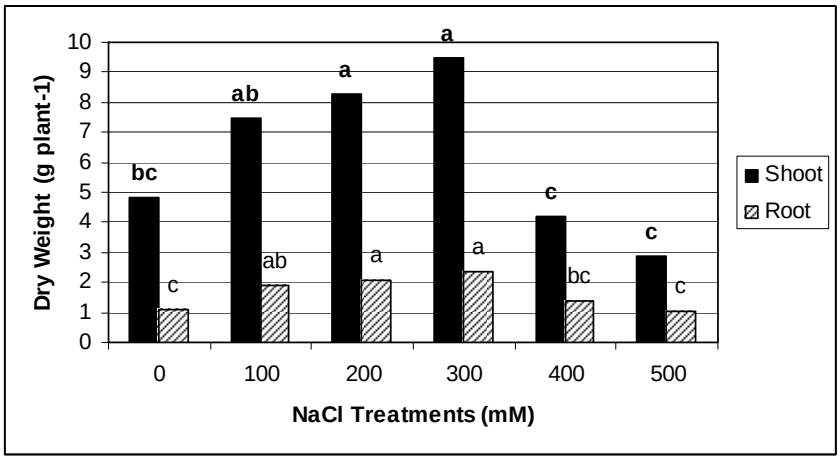
$$LWR\ (Leaf\ Weight\ Ratio)=LD_w/W\ \ (KgKg^{-1})$$

مرفولوژی و همچنین خصوصیات فیزیولوژی گونه‌ی مورد مطالعه به این شرح است.

وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه با افزایش شوری محیط تا ۳۰۰ میلی‌مولار به‌طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش یافت. افزایش شوری بیش از ۳۰۰ میلی‌مولار، وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی را به‌طور معنی‌داری کاهش داد (شکل ۱ و ۲).



شکل۱- اثر **NaCl** روی میزان وزن تر اندام هوایی و ریشه ***Atriplex leucoclada***

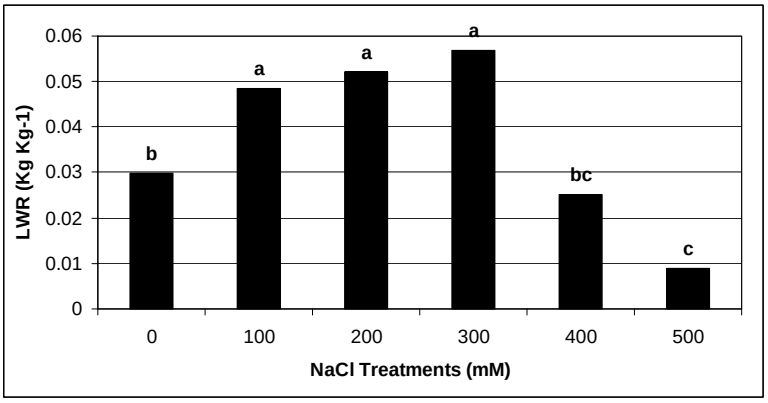


شکل۲- اثر **NaCl** روی میزان خشک اندام هوایی و ریشه ***Atriplex leucoclada***

www.SID.ir

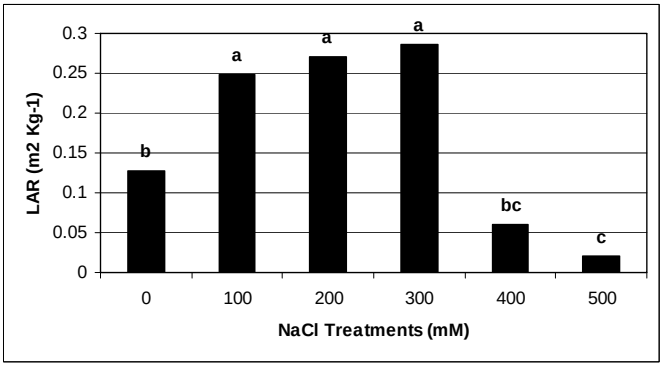
Archive of SID

نسبت وزن برگی (LWR) در اثر عامل شوری در تیمارهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار به طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد افزایش یافت ولی با افزایش شوری بیش از ۳۰۰ میلی‌مولار کاهش معنی‌دار LWR اتفاق افتاد (شکل۳).

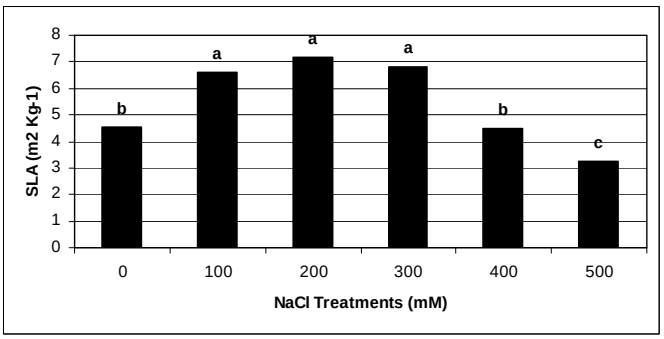


شکل۳- اثر **NaCl** روی **LWR** گونه ***Atriplex leucoclada***

مؤلفه‌های نسبت سطح برگی (LAR) و سطح ویژه برگی (SLA) با افزایش شوری به‌طور معنی‌داری افزایش یافتند ولی سطوح شوری بیشتر از ۳۰۰ میلی‌مولار موجب کاهش معنی‌دار آنها گردید (شکل ۴ و ۵).



شکل٤- اثر **NaCl** روی **LAR** گونه ***Atriplex leucoclada***

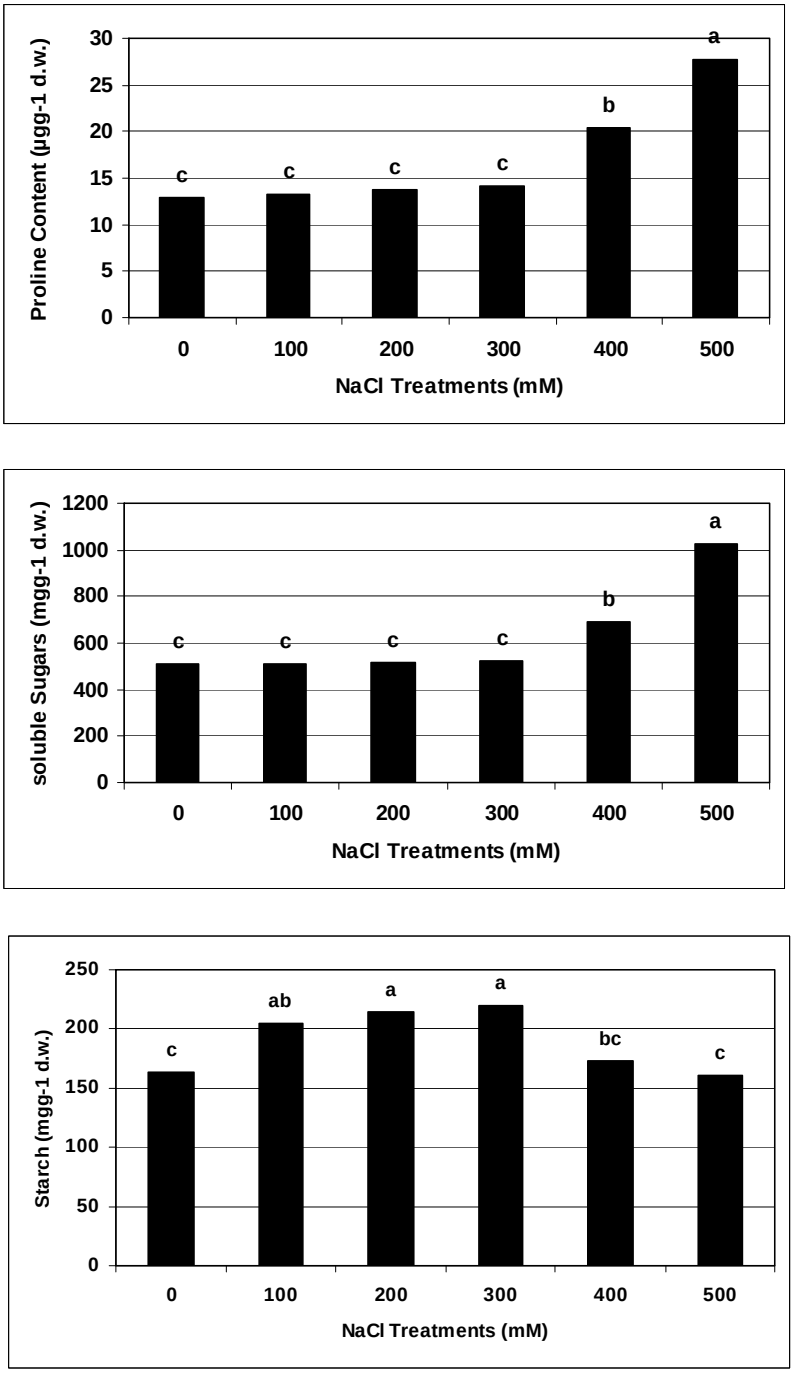


شکل۵- اثر **NaCl** روی **SLA** گونه ***Atriplex leucoclada***

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش سطوح شوری موجب افزایش معنی‌دار پرولین و قندهای محلول در گیاه گردید. در سطوح شوری تا ۳۰۰ میلی‌مولار NaCl، افزایش میزان پرولین و قندهای محلول از نظر آماری معنی‌دار نبود ولی در سطوح بیشتر به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. محتوای نشاسته بافت‌های برگی با افزایش غلظت شوری تا ۳۰۰ میلی‌مولار افزایش معنی‌داری نشان داد ولی شوری بیشتر باعث کاهش معنی‌دار آن شد (شکل ۶).



شکل ۶- اثر **NaCl** روی محتوای پرولین، قندهای محلول و نشاسته ***Atriplex leucoclada***

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین بررسی خصوصیات خاک مناطق تحت پوشش گونه *Atriplex leucoclada* نشان می‌دهد که اختلاف بین خصوصیات خاک (pH، N، P، R، Sand، Silt، Clay، K، HCO_3 و CO_3) تحت پوشش گونه *Atriplex leucoclada* در رویشگاه معنی‌دار است. اختلاف بین عمق اول و دوم خاک فقط در مورد pH، N، Ca و HCO_3 معنی‌دار بوده و اختلاف بین عمق اول و دوم در مورد سایر پارامترها معنی‌دار نیست. مقایسه فاکتورهای مختلف خاک در عمق سطحی و لایه زیرین خاک در منطقه تحت پوشش *Atriplex leucoclada* نشان می‌دهد که تقریبا تمام فاکتورها در لایه سطحی بیش از لایه زیرین می‌باشد.

بحث

در گونه *Atriplex leucoclada* و در حضور نمک NaCl در غلظت‌های صفر، ۱۰۰،۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار، تمامی صفات مورد بررسی شامل وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، نسبت وزن برگی (LWR)، مؤلفه‌های نسبت سطح برگی (LAR)، سطح ویژه برگی (SLA)، ارتفاع گیاه و سطح برگی (LA) نسبت به شاهد افزایش یافته، اما افزایش شوری بیش از ۳۰۰ میلی‌مولار موجب کاهش معنی‌دار شاخص‌های رشد گردید. نتایج مشابهی در مورد *Suaeda fruticosa*؛ توسط Khan و همکاران (۲۰۰۱)، *Atriplex halimus*؛ Bajji و همکاران (۲۰۰۱)، *Atriplex lentiformis* و *Suaeda salsa*؛ Zhao و Harris (۱۹۹۰) گزارش شده است در *Atriplex verrucifera* افزایش رشد و تولید گیاهی در بخش هوایی و ریشه در شوری تا ۳۰۰ میلی‌مولار گزارش شده که ضرورت و اهمیت داشتن سطح جذب مناسبی برای آب و مواد معدنی در شرایط تنش را بازگو می‌کند که با تولید ریشه‌های جانبی بیشتر همراه است (Poljakoff & Lerner, *1994*).

بررسی‌ها نشان داد که محلول‌های سازگار در تمامی اکوتیپ‌های طبیعی مورد مطالعه ساخته می‌شوند. علاوه بر این تجمع یون‌ها در ریشه و اندام هوایی بیانگر این مطلب است که محلول‌های سازگار به‌همراه تجمع یونی در تنظیم اسمزی شرکت می‌کنند. این رویداد احتمالاً به نقش پرولین و قندهای محلول برای تعدیل اسمزی و حفظ پتانسیل اسمزی سیتوپلاسم برمی‌گردد، زیرا با افزایش شوری جذب یون‌های Na^+ و Cl^- وجود دارد و با تجمع این یون‌ها در واکوئل پتانسیل آبی واکوئل کم شده و آب را از سیتوپلاسم جذب می‌کند. برای رفع این مشکل، گیاه محلول‌های آلی را تولید می‌کند. تولید هر یک از محلول‌های فوق در گونه‌ی *Atriplex leucoclada* در سطوح شوری بالا افزایش چشمگیری داشت، به‌طوری که میزان هر یک از آنها چندین برابر شاهد بود. در مقابل در سطوح شوری پایین اگرچه تولید محلول‌های آلی افزایش نشان داد اما این افزایش معنی‌دار نیست. این موضوع تأییدی بر این مطلب است که گونه‌ی مورد مطالعه برای رشد بهینه نیاز به مقداری نمک تا سطح معینی دارد و در این سطح شوری رشد و تولید گیاه بهتر از شاهد می‌باشد، در نتیجه تنش شوری تا سطح معین ذکر شده (۳۰۰ میلی‌مولار) برای گیاه مشکلی ایجاد نمی‌کند اما با افزایش شوری بیش از حد تعیین‌شده، مواد آلی حاصل از فتوسنتز به‌جای صرف‌شدن در رشد و تولید برای متابولیسم محلول‌های سازگار استفاده می‌شود. از سوی دیگر کاهش نشاسته در سطوح شوری بالا نشان می‌دهد که نشاسته تجزیه شده و قندهای محلول را ایجاد می‌کند تا پتانسیل اسمزی حفظ شده و خطر دهیدراتاسیون کاهش یابد. بنابراین بخشی از تنظیم اسمزی در مواجهه با تنش شوری از طریق محلول‌های سازگار حاصل می‌شود.

منابع مورد استفاده

-رسولی، ب.، ۱۳۸۷. بررسی تحمل‌پذیری سه گونه مرتعی *Seidlitzia rosmarinus*، *Halocnemum strobilaceum* و *Halostachys caspica* به استرس شوری در شرایط آزمایشگاه و رویشگاه‌های طبیعی. رساله دکتری علوم مرتع. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

-Ajmal Khan, M. and Qaiser, M., 2006. Halophytes of Pakistan: Characteristics, distribution and potential economic usages. Sabkha Ecosystems, Pakistan.

www.SID.ir

Archive of SID

-Ajmal Khan, M. and Webrer, D., 2008. Ecophysiology of high salinity tolerant plants. Pakistan.

-Akhani, H. and Ghorbanli, M., 1993. In: A contribution to the halophytic vegetation and flora of Iran. KluwerAcademic publishers .Netherlands.

-Akhani, H., 2006. Biodiversity of Halophytic and Sabkha Ecosystems in Iran. Sabkha Ecosystems. Volume II: West and Central Asia, 71-88.

-Bajj, M., Kinet, J. M. and Lutts, S., 1998. Salt stress effects on roots and leaves of *Atriplex halimus* and their corresponding callus cultures. Plant Science, 137: 131-142.

-Eroglu, B., 1994. Studies on the improvement of saline, alkaline and boron soils. Ege University, Agricultural Faculty, Soil Science, B.S. thesis, 28 p.

-Khan, M.A., and Rizvi, Y., 2000. Effect of salinity, temperature and growth regulation in water early seedling growth of *Atriplex giriffithii*. Canadian Journal of Botany. 72:475-479

-Lieth, A.F., 1994. Use of sea water for growth and productivity of halophytes in the Gulf Region. United Arab Emirates University, UAE.

-Ozturk, M., Waisel, Y. and Ajmal Khan, M., 2006. Biosaline agriculture and salinity tolerance in plants. Plant Soil. 89: 46-57.

-Poljakoff–Mauber, A. and Lerner, H. R., 1994. Plants in saline environmenta. 65-96.In: M. Pessarakli (Eds.). Hand book of plant and crop stress. Marcel Dekker.

-Sayyari, M. and Mahmoodi, Sh., 2002. An investigation of reason of soil salinity and alkalinity on some part of Khorasan Province (Dizbad-e Pain Region). 17th WCSS, Thailand, 14-21 August, 12 p..

-Szabolcs, I., 1989. Salt-affected soils. Boca Raton, Fla: CRC Press, Florida, USA,348 p.

-Zhao, K. F. & Harris, P. J., 1990. The effects of iso osmotic salt and water stresses on the growth of halophytes and non- halophyte. Journal of Plant Physiology. 139: 761-763.

www.SID.ir

Archive of SID

Salinity tolerance of *Atriplex leucoclada* under greenhouse condition and natural habitats of Fars province

Gh. Khodahami[1*], E. Zandi Esfahan[2] and M. H. Assareh[3]

1*-Corresponding author,Senior Expert, Research Center for Agriculture and Natural Resource,Fars, Shiraz, E-mail: khodahami@farsagres.ir
2-Assistant Professor, Research Institue of Forest and Rangelands, Tehran, Iran
3-Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

Received: 1/15/2012 Accepted: 8/12/2012

Abstract

In the current study, the salinity tolerance of *Atriplex leucoclada*, a native species to Iran with appropriate nutritional value for livestock, was investigated under greenhouse condition and natural habitats of Fars province. For this purpose, NaCl treatments at different concentrations of 0, 100, 200, 300, 400, and 500 mM were applied on pots in a growth chamber at 20°C and a photoperiod of 8/16 h (light: dark), and growth characteristics were measured. Soil and plant sampling was conducted in natural ecotypes of *Atriplex leucoclada* in Darab region. Plant samples were collected randomly from the roots and shoots in vegetative growth stage, and soil samples were taken from two soil depths of 0-10 and 10-45 cm. The results of NaCl effects on growth characteristics of *Atriplex leucoclada* in vegetative growth stage showed that significant differences were found among the studied concentrations of NaCl as compared to the control group. Our results clearly showed that all studied growth characteristics including shoot fresh and dry weight, root fresh and dry weight, LWR, LAR, SLA, plant height and LA increased at concentrations of 0, 100, 200, and 300 mM in comparison with control. However, increasing salinity stress more than 300 mM caused to the reduction of growth characteristics significantly. As a result, salinity stress up to 300 mm NaCl not only limited the growth of *Atriplex leucoclada* but also increased the growth characteristics, indicating that this species is an obligatory halophyte in vegetative growth stage.

Keywords: Salinity stress, tolerance, *Atriplex leucoclada.*

www.SID.ir